

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## **Patent Abstracts of Japan**

PUBLICATION NUMBER : 63109215  
PUBLICATION DATE : 13-05-88

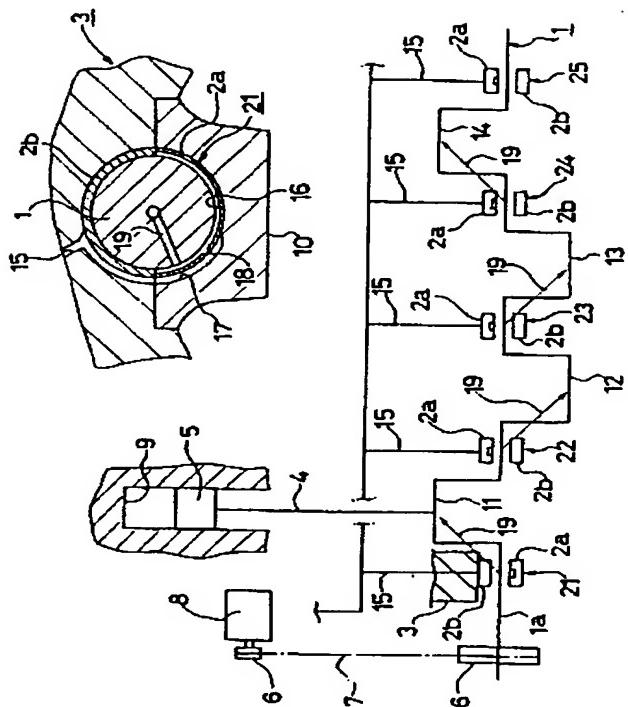
**APPLICATION DATE** : 27-10-86  
**APPLICATION NUMBER** : 61255256

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

**INVENTOR : KATO ZENICHIRO;**

INT.CL. : F01M 1/06 // F02B 67/06

**TITLE : BEARING DEVICE FOR  
MULTICYLINDER ENGINE**



**ABSTRACT :** PURPOSE: To prevent the generation of hammering noises, by constituting a crankshaft-1st end bearing interlocked with an auxiliary machine on a combustion chamber side by means of a semi-split sliding bearing provided with no oil groove and placed on the combustion engine side, and of the other semi-split sliding bearing provided with an oil groove and placed on the opposite side.

**CONSTITUTION:** An auxiliary machine 8 placed on the side of a combustion chamber 9 via a pulley 6 and a belt 7 is interlocked with the 1st end 1a on one side of a crankshaft 1. Each of sliding bearing 21-25 is composed of a semi-split sliding bearing 2a provided with an oil groove and a semi-split sliding bearing 2b provided with no oil groove, with the 1st sliding bearing 21 adjacent to the 1st end 1a being such that the semi-split bearing 2b provided with no oil groove is placed on the side of the combustion chamber 9 from the crankshaft 1 and the semi-split bearing 2a provided with the oil groove on the opposite side thereto.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-109215

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 01 M 1/06  
// F 02 B 67/06

識別記号

序内整理番号

K-7312-3G  
F-6624-3G

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 多気筒エンジンの軸受装置

⑮ 特願 昭61-255256

⑯ 出願 昭61(1986)10月27日

⑰ 発明者 萩原 義幸 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内  
⑱ 発明者 後藤 英三郎 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内  
⑲ 発明者 加藤 善一郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑳ 出願人 大豊工業株式会社 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地  
㉑ 出願人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
㉒ 代理人 弁理士 神崎 真一郎

明細書

1. 発明の名称

多気筒エンジンの軸受装置

2. 特許請求の範囲

(1) 直列型又はV型多気筒エンジンのクランクケースに、少なくとも3箇所以上上のすべり軸受を介して軸支したクランク軸と、このクランク軸に形成した複数のクランク部のそれぞれに連結したコネクティングロッドと、各コネクティングロッドに連結したピストンとを備え、上記各すべり軸受を、油溝を有する半剖すべり軸受と油溝を有しない半剖すべり軸受とから構成し、かつ上記油溝を有する半剖すべり軸受を上記クランク軸よりも燃焼室側に配置し、油溝を有しない半剖すべり軸受をその反対側に配置し、さらに上記クランクケースに形成した潤滑油通路を各すべり軸受の油溝に連通させるとともに、上記すべり軸受の油溝と各クランク部とをクランク軸に形成した潤滑油通路を介してそれぞれ連通させた多気筒エンジンの軸受装置において、

上記クランク軸の一方の第1端部に運動させた補機をそのクランク軸よりも燃焼室側に配置するとともに、クランク軸の第1端部に隣接した第1すべり軸受のみは、油溝を有しない半剖すべり軸受を上記クランク軸よりも燃焼室側に、油溝を有する半剖すべり軸受をその反対側に配置し、さらに上記第1すべり軸受の油溝とこれに隣接した第1クランク部とを上記クランク軸に形成した潤滑油通路で連通させたことを特徴とする多気筒エンジンの軸受装置。

(2) 2つのクランク部が対として相互に隣接して形成されるとともに、その対のクランク部の両側にすべり軸受が配置され、上記クランク軸に形成した潤滑油通路は、各クランク部とこれに隣接したすべり軸受の油溝との間をそれぞれ連通していることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の多気筒エンジンの軸受装置。

(3) 上記クランク軸のクランク部両側にそれぞれすべり軸受が配置され、上記クランク軸に形成した潤滑油通路は、各クランク部とこれに隣接して

特開昭63-109215(2)

第1端部側に位置する各すべり軸受の油溝との間をそれぞれ連通していることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の多気筒エンジンの軸受装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 「産業上の利用分野」

本発明は多気筒エンジンの軸受装置に関し、より詳しくはクランク軸を少なくとも3箇所以上のすべり軸受を介して軸支した多気筒エンジンの軸受装置に関するものである。

#### 「従来の技術」

従来一般に、直列型又はV型多気筒エンジンは、そのクランクケースに少なくとも3箇所以上のすべり軸受を介して軸支したクランク軸と、このクランク軸に形成した複数のクランク部のそれぞれに連結したコネクティングロッドと、各コネクティングロッドに連結したピストンとを備えている。

そして、上記各すべり軸受を、油溝を有する半剖すべり軸受と油溝を有しない半剖すべり軸受と

から構成し、かつ上記油溝を有する半剖すべり軸受を上記クランク軸よりも燃焼室側に配置し、油溝を有しない半剖すべり軸受をその反対側に配置したもののが知られている。

このように、油溝を有しない半剖すべり軸受を燃焼室側と反対側に配置すれば、ピストンおよびコネクティングロッドを介してクランク軸に加わる爆発圧力をその油溝を有しない半剖すべり軸受で受けることができるので、油溝を有する半剖すべり軸受を用いた場合よりも軸受能力を高めることができる。

また、各クランク部への潤滑油は、各すべり軸受の油溝に連通する上記クランクケースに形成した潤滑油通路と、上記すべり軸受の油溝と各クランク部とを連通する上記クランク軸に形成した潤滑油通路とを介して円滑かつ充分に供給することができる。

ところで近年、エンジンにはファンやダイナモだけでなく、エアコン用のコンプレッサやパワーステアリング用のポンプ、或いはスーパーチャー

3

ジャ用のエアコンプレッサ等の補機類が多く取付けられるようになってきており、それらは一般に上記クランク軸よりも燃焼室側に配置して、クランク軸の一方の第1端部にブーリとベルトとを介して運動させるようにしている。

その結果、クランク軸の第1端部に隣接した第1すべり軸受については、上記ベルトおよびブーリを介して上記燃焼室側の半剖すべり軸受に比較的大きな負荷が加わるようになり、その燃焼室側の半剖すべり軸受に油溝があると、受圧面積がその分減少するため面圧が増大して油膜厚さが減少するようになり、したがってクランク軸と半剖すべり軸受との接触が生じ易くなり、打音を発生させる原因となっていた。

このため従来、上記打音と上記爆発圧力による負荷とを考慮して、上記第1すべり軸受のみについて、両方の半剖すべり軸受を油溝を有しない半剖すべり軸受から構成するようにした軸受装置が提案されている（特開昭58-24613号公報）。

4

#### 「発明が解決しようとする問題点」

かかる軸受装置によれば、第1すべり軸受について、燃焼室側の半剖すべり軸受に油溝を有するものを使用した軸受装置に比較して打音の低減を果すことができるが、その反面、第1すべり軸受は油溝を有しないこととなるので、これに隣接した第1クランク部へは、第1すべり軸受に隣接した第2すべり軸受の油溝を利用して潤滑油を供給するようになる。

そのような潤滑油の供給は、潤滑油の供給自体については全く問題はないが、クランク軸の互換性という点で問題があることが判明した。すなわち従来の多くのクランク軸が、少なくとも上記第1クランク部への潤滑油は第1すべり軸受の油溝から供給するようにしており、上述のように第1クランク部への潤滑油を第2すべり軸受の油溝から供給するようにした場合には、既存の多くのクランク軸の適用が不能になる結果となっていた。

#### 「問題点を解決するための手段」

5

—74—

6

本発明はそのような事情に鑑み、上述した軸受装置、すなわち上記各すべり軸受を、油溝を有する半剖すべり軸受と油溝を有しない半剖すべり軸受とから構成し、かつ上記油溝を有する半剖すべり軸受を上記クランク軸よりも燃焼室側に配置し、油溝を有しない半剖すべり軸受をその反対側に配置し、さらに上記クランクケースに形成した潤滑油通路を各すべり軸受の油溝に連通させるとともに、上記すべり軸受の油溝と各クランク部とをクランク軸に形成した潤滑油通路を介してそれぞれ連通させた軸受装置において、上記クランク軸の一方の第1端部に運動させた補機をそのクランク軸よりも燃焼室側に配置するとともに、クランク軸の第1端部に隣接した第1すべり軸受のみは、油溝を有しない半剖すべり軸受を上記クランク軸よりも燃焼室側に、油溝を有する半剖すべり軸受をその反対側に配置し、さらに上記第1すべり軸受の油溝とこれに隣接した第1クランク部とを上記クランク軸に形成した潤滑油通路で連通させるようにしたものである。

## 「作用」

そのような構成によれば、第1すべり軸受の油溝を有しない半剖すべり軸受により、補機からの負荷によって生じる打音を効果的に抑制することができ、しかも第1クランク部への潤滑油を第1すべり軸受の油溝から供給することができるので、既存の多くのクランク軸を適用することができるようになる。

そして上記構成の第1すべり軸受においては、爆発圧力による負荷は油溝を有する半剖すべり軸受によって受止めることとなる。かかる構成は、第1すべり軸受の半剖すべり軸受を共に油溝を有しない半剖すべり軸受とした従来装置に比べれば、理論的には軸受能力の低下を来すことになる。しかしながら、多気筒エンジンにおいては、クランク軸の両端部に位置するすべり軸受の負荷条件は、その中間部に位置するすべり軸受の負荷条件ほど厳しくなく、本発明装置と第1すべり軸受を共に油溝を有しない半剖すべり軸受から構成した従来装置とを比較した場合、軸受能力に実

質的な差異が認められないことが確認された。

したがって本発明によれば、従来装置に比較して、軸受能力の低下を来すことなく、多くのクランク軸との互換性を維持しつつ打音の発生を抑制することができる。

## 「実施例」

以下図示実施例について本発明を説明すると、第1図は直列4気筒エンジンに本発明を適用した実施例を示したもので、4つのクランク部11~14を有するクランク軸1は、各クランク部の両側位置に配置した5つのすべり軸受21~25によってクランクケース3に軸支している。上記各クランク部11~14にはそれぞれコネクティングロッド4の一端を連結しており、各コネクティングロッド4の他端にそれぞれピストン5を連結している。

上記クランク軸1の一方の第1端部1aにはブリゲイドおよびベルト7を介して補機8を運動させており、この補機8は上記クランク軸1よりも燃焼室9側に配置させている。

上記各すべり軸受21~25は、それぞれ油溝を有

する半剖すべり軸受2aと、油溝を有しない半剖すべり軸受2bとから構成してあり、クランク軸1の上記第1端部1aに隣接した第1すべり軸受21は、油溝を有しない半剖すべり軸受2bを上記クランク軸1よりも燃焼室9側に、油溝を有する半剖すべり軸受2aをその反対側に配置している。これに対し、その他のすべり軸受22~25は、上記油溝を有する半剖すべり軸受2aを上記クランク軸1よりも燃焼室9側に配置し、油溝を有しない半剖すべり軸受2bをその反対側に配置している。

また、上記各すべり軸受21~25の半剖すべり軸受2a、2bは、上記燃焼室9側に配置した半剖すべり軸受をクランクケース3で支承し、反対側の半剖すべり軸受は上記クランクケース3にボルト止めしたキャップ10(第2図参照)によって支承している。

さらに上記クランクケース3にはすべり軸受と同数の潤滑油通路15を分岐させて形成しており、第2図に示すように、第1すべり軸受21の油溝16へは、上記潤滑油通路15から各半剖すべり軸受

2a, 2bの背面に形成した円弧状溝17および半周すべり軸受2aに穿設した油穴18を介して潤滑油を供給できるようにしている。これに対し、その他のすべり軸受22~25の油溝へは、上記各潤滑油通路15から直接半周すべり軸受2aに穿設した油穴18を介して潤滑油を供給できるようにしている。

そして第1図に示すように、上記第1すべり軸受21の油溝18とこれに隣接した第1クランク部11とを、上記クランク軸1に形成した潤滑油通路19(第2図参照)で連通させるとともに、その他のすべり軸受の各油溝と各クランク部とも、第1端部1a側のすべり軸受22~24の各油溝からそれと反対側に隣接する各クランク部12~14へそれぞれクランク軸1に形成した潤滑油通路19で連通させている。

以上の構成によれば、第1すべり軸受21を除き、その他のすべり軸受22~25については、油溝18を有しない半周すべり軸受2bをクランク軸1よりも燃焼室9の反対側に配置しているので、ピストン5およびコネクティングロッド4を介してク

ランク軸1に加わる爆発圧力をその油溝18を有しない半周すべり軸受2bで受けることができ、したがって油溝18を有する半周すべり軸受2aを用いた場合よりも軸受能力を高めることができる。

そして、上記第1すべり軸受21については、上記橋樑8による負荷がベルト7およびブーリ6を介して燃焼室9側の半周すべり軸受2bに加わるが、この半周すべり軸受2bは油溝18を有していないので、油溝18を有する半周すべり軸受2aを用いた場合よりも厚い油膜厚さを確保して、打音の発生を抑制することができる。

加えて、各クランク部11~14への潤滑油は、各すべり軸受21~24の油溝18からクランク軸1に形成した潤滑油通路19を介して円滑かつ充分に供給することができ、しかもその際、第1クランク部11への潤滑油を第1すべり軸受21の油溝18から供給するようしているので、既存の多くのクランク軸をそのまま適用することが可能となる。

第3図は本発明をV型6気筒エンジンに適用した実施例を示したもので、本実施例においては2

## 1 1

つのクランク部11a, 11b, 12a, 12b, 13a, 13bが対として相互に隣接して形成されるとともに、その対のクランク部の両側にすべり軸受21~24が配置され、上記クランク軸1に形成した潤滑油通路19は、各クランク部とこれに隣接したすべり軸受の油溝との間をそれぞれ連通している。

そして本実施例においても、各すべり軸受21~24は、それぞれ油溝を有する半周すべり軸受2aと、油溝を有しない半周すべり軸受2bとから構成してあり、クランク軸1の上記第1端部1aに隣接した第1すべり軸受21は、油溝を有しない半周すべり軸受2bを上記クランク軸1よりも燃焼室9側に、油溝を有する半周すべり軸受2aをその反対側に配置し、またその他のすべり軸受22~24は、上記油溝を有する半周すべり軸受2aを上記クランク軸1よりも燃焼室9側に配置し、油溝を有しない半周すべり軸受2bをその反対側に配置している。

その他の構成は前述の実施例と異なるところはなく、同一部分若しくは相当部分には同一の符号

## 1 2

を付して示してある。

次に、第4図は打音の大きさを測定した実験結果を示すもので、この実験は、直列4気筒1600ccエンジンについて、2000rpmで運転している状態において、1サイクルすなわちクランク軸が2回転する間のエンジンプロックの振動加速度を計測し、その最大振動加速度をプロットしたものである。同図において、実線が上記エンジンに8Kg-mのトルクを、点線が4Kg-mのトルクを付加した際の結果を示すものである。

また本発明装置に対する比較装置として、すべり軸受の全てについて油溝を有する半周すべり軸受をクランク軸よりも燃焼室側に、かつ油溝を有しない半周すべり軸受をその反対側に配置した従来装置Xと、かかる構成から第1すべり軸受のみ両方の半周すべり軸受を油溝を有しない半周すべり軸受から構成した従来装置Bとを用いた。

上記実験結果から理解されるように、本発明装置によれば従来装置Xよりも明確に打音の低減を果すことができ、また従来装置Bと実質的に同一

## 1 3

## 1 4

特開昭63-109215(5)

の効果が得られている。つまり本発明装置と従来装置Bとの実験結果から、第1すべり軸受について燃焼室側と反対側の半削すべり軸受に油溝を形成しても、それによっては打音が増大しないことを意味しており、またこのことから類推できるところ、本発明装置と従来装置Bとのその他の軸受能力に実質的な差異が認められないことが確認されている。

#### 「発明の効果」

以上のように、本発明によれば、従来装置に比較して多くのクランク軸との互換性を維持しつつ打音の発生を抑制することができ、しかも少なくとも従来装置と同程度の軸受能力を維持することができるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す多気筒エンジンの概略構成図、第2図は第1図に示した第1すべり軸受21の断面図、第3図は本発明の他の実施例を示す概略構成図、第4図は打音を測定した実験結果を示す図である。

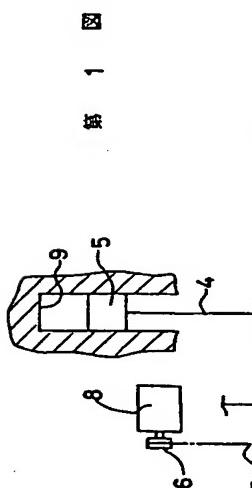
- |  |              |
|--|--------------|
| 1 … クランク軸                                  | 3 … クランクケース  |
| 2a… 油溝を有する半削すべり軸受                          |              |
| 2b… 油溝を有しない半削すべり軸受                         |              |
| 4 … コネクティングロッド                             | 5 … ピストン     |
| 9 … 燃焼室                                    | 15, 18… 润滑油路 |
| 11~14, 11a, 11b, 12a, 12b, 13a, 13b… クランク部 |              |
| 18… 油溝                                     | 21… 第1すべり軸受  |
| 22~25… すべり軸受                               |              |

特許出願人 大豊工業株式会社  
同 トヨタ自動車株式会社  
代理人 弁理士 神崎 真一郎

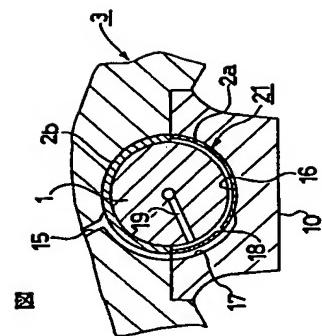


15

16

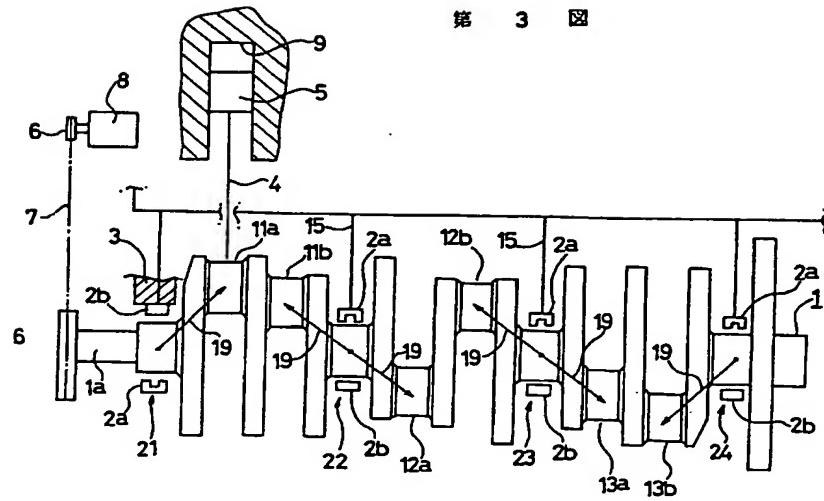


第一回  
概略



第二回  
断面

第 3 図



第 4 図

